Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute der Universität Wien.

VII. Beobachtungen über Gestaltung und feineren Bau der als Hoden beschriebenen Lappenorgane des Aals.

(Mit 1 Tafel.)

Von **Sigmund Freud,** stud. med.

(Vorgelegt in der Sitzung am 15. März 1877.)

In den Monaten März und September des Jahres 1876 habe ich in der zoologischen Station zu Triest auf Anregung meines Lehrers, des Herrn Professors Claus, die Geschlechtsorgane des Aals untersucht, über welche einige Zeit vorher Dr. Syrski eine zu neuen Untersuchungen anregende Mittheilung gemacht hatte. Diejenige Jahreszeit, welche von den Autoren als die Laichzeit des Aals bezeichnet wird — von October bis Januar — konnte ich nicht in Triest zubringen. Herr Professor Claus hat aber in den letztgenannten Monaten eine grössere Menge von Aalen aus Triest kommen lassen und sie mir zur Untersuchung im zoologisch-vergleichend-anatomischen Institut übergeben. Dafür, wie für die anderweitige Unterstützung bei der Ausführung dieser Arbeit, sei mir gestattet, Herrn Prof. Claus aufs Wärmste zu danken.

Ich habe im Ganzen etwa 400 Aale untersucht, die zwischen 200^{mm} und 650^{mm} lang waren; doch befanden sich unter dieser Anzahl nur wenige Thiere kleiner als 250^{mm} oder grösser als 480^{mm}, denn ich war nicht im Stande mir hinreichend viele winzige Thierchen zu verschaffen und habe andererseits die Untersuchung von Aalen, deren Länge einen halben Meter überschritt, bald aufgegeben, weil ich bei keinem dieser grossen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Thiere das von Syrski beschriebene Organ auffinden konnte. Der Triester Markt bot mir auch die Gelegenheit 36 Exemplare des Meeraals (*Conger vulgaris*) auf ihre Geschlechtsorgane zu untersuchen; es ist mir aber nicht geglückt ein dem Syrski'schen Organe des Aals analoges Organ beim Conger aufzufinden.

Dr. Syrski hat in einer Abhandlung „über die Reproductionsorgane der Aale" (Sitzungsberichte der Wiener Akademie Bd. LXIX., I. Abth.) angegeben, dass bei kleinen und mittelgrossen Aalen anstatt der Ovarien ein paariges Organ gefunden wird, das aus einer Reihe von Läppchen besteht, und das er für den lange gesuchten Hoden der Aale erklärte.

Es fehlte aber der Nachweis von Spermatozoen und war überhaupt keine Rücksicht auf den histologischen Bau der Lappenorgane genommen, so dass die vom Entdecker gegebene Deutung als Hoden durchaus nicht unanfechtbar zu sein schien. Besonders nahe lag für den Leser der Syrski'schen Mittheilung die Vermuthung, dass das Lappenorgan doch nichts anderes als ein modificirter Eierstock sei.

Es knüpfte sich auch ein so grosses Interesse an die Frage nach den Geschlechtsorganen des Aals und waren so viele Bemühungen den Hoden mit Sicherheit nachzuweisen missglückt.

Wenn ich daher auch nicht erwarten konnte, durch eingehendere Untersuchung jenes Organs, die seit Jahrhunderten schwebende Frage in Erledigung zu bringen, so schien es doch angezeigt, die anatomischen Angaben von Syrski einer Nachuntersuchung zu unterwerfen und Einiges über den feineren Bau des Lappenorgans in Erfahrung zu bringen.

Meine Untersuchungen führen mich nun dazu die Angaben Syrski's fast durchgehends zu bestätigen. Die histologische Untersuchung des Lappenorgans macht es mir aber nicht möglich, der Meinung, dass dieses der Hoden des Aals sei, entschieden beizupflichten oder sie mit sichern Gründen zu widerlegen.

Im Folgenden will ich nun das Lappenorgan nach seinen anatomischen und histologischen Verhältnissen beschreiben und mit dem Ovarium vergleichen. Die anatomische Beschreibung kann nichts wesentlich Neues zu dem von Syrski Mitgetheilten hinzufügen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Das Lappenorgan des Aals liegt jederseits in dem Winkel, wo sich die Rückwand der Leibeshöhle mit den Seitenwänden derselben vereinigt, in seltenen Fällen ist es weiter medianwärts gerückt und sitzt dem Peritonialüberzuge der Schwimmblase auf. Seine paarigen Antheile ziehen durch die ganze Länge der Leibeshöhle und erstreckten sich weithinein in die caudale Fortsetzung derselben. Das rechte Lappenorgan beginnt etwas weiter vorne und reicht zur Ausgleichung weniger weit nach hinten als das linke. Bis zur Aftergegend verlaufen das rechte und das linke Lappenorgan parallel, von da ab nähern sie sich einander immer mehr, bis sie im caudalen Antheil der Leibeshöhle median neben einander zu liegen kommen und nur durch eine dünne Scheidewand, die hinter der Afteröffnung beginnt, und die caudale Leibeshöhle in zwei Theile theilt, getrennt werden. Genau die nämliche Lage im Rumpf und im Abdomen haben auch die beiden gekrausten Blätter, die man seit Rathke mit Sicherheit als die Ovarien des Aals kennt.

Jedes Lappenorgan besteht aus einem schmalen bandartigen Streifen und aus den Läppchen, welche dieser an seinem freien Ende trägt. Die Läppchen sind derb und weisslich, die grössten finden sich im vordersten, die kleinsten im Caudaltheil des Organs. Die einzelnen Läppchen decken sich manchmal mit kleinen Partien ihrer anstossenden Flächen; zwischen zwei gut entwickelte grössere Lappen schiebt sich oft ein kleinerer verkümmerter ein. Der Caudaltheil des Organs besteht nicht mehr aus einer einfachen, sondern aus einer doppelten Reihe von Läppchen, von denen die äussere Reihe in der Continuität des Organs liegt, die innere aber das darstellt, was Syrski *pars accessoria* oder *pars recurrens* genannt hat. Die *pars accessoria* fehlt oft auf einer oder auf beiden Seiten, häufiger auf der rechten, weil das rechte Lappenorgan nicht soweit nach hinten als das linke reicht.

Auch der Eierstock hat eine *pars accessoria*. Im caudalen Theil der Leibeshöhle kann zu jedem Blatt des Ovariums ein zweites inneres Blatt hinzutreten. Man sieht die *pars accessoria* des Eierstockes aber nicht so leicht wie die des Lappenorgans, weil die beiden Blätter des Ovariums an ihren breiten Flächen mit einander verklebt sind. In seltenen Fällen kann man die

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Doppelblättrigkeit des Ovariums auch in der Leibeshöhle selbst auffinden.

Ein wesentlicher Unterschied des Lappenorgans vom Eierstock liegt darin, dass das erstere der Wandung eines Längscanals aufsitzt, welcher nur zugleich mit dem Lappenorgan vorkommt und den weiblichen Aalen immer fehlt. (Syrski)

Dieser Längscanal folgt durchaus dem Verlaufe des Lappenorgans. Er beginnt blind dort, wo jederseits das Lappenorgan beginnt und reicht mit demselben bis hinter den After. Ich fand seine Wände jedesmal aufeinander liegen, so dass sein Lumen geschlossen war, und er keinerlei Inhalt führte. Er steht mittelst einer dreieckigen Ausbuchtung in der Gegend des Afters in offener Communication mit der Leibeshöhle, denn man kann ihn mit Leimmasse füllen, wenn man durch den *porus genitalis* des unversehrten Thieres injicirt. Syrski erklärt diesen Canal für das *Vas deferens*.

Man kann natürlich nichts Endgiltiges über denselben aussagen, bevor die Natur des Lappenorgans sichergestellt ist, denn er scheint eine bestimmte Beziehung zum Lappenorgan zu besitzen. Ich will bemerken, dass ich keine Oeffnungen finden konnte, die aus den Läppchen in diesen Längscanal führen. — In Betreff der Angaben über die Einfachheit des *porus genitalis* und das Vorkommen einer Spalte zwischen Mastdarm und Hals der Harnblase muss ich Syrski beistimmen. Ich habe mich überzeugt, dass beim Conger diese Verhältnisse die nämlichen sind.

Den erwähnten Längscanal konnte ich aber nur bei Thieren darstellen, wo das Lappenorgan gut entwickelt, die einzelnen Läppchen breit, weisslich und vollkommen von einander gesondert waren. Diesen am meisten vorgeschrittenen Zustand des Lappenorgans habe ich nur bei den grösseren Aalen etwa von 400^{mm} bis 430^{mm} und zwar häufiger im September und den folgenden Monaten als im März angetroffen. Während des ganzen Zeitraumes meiner Untersuchungen fand ich aber bei kleineren Aalen Formen des Lappenorgans, die ich als minder entwickelte ansehen muss, und bei denen ich mich vergebens bemühte, den Längscanal aufzufinden.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Das unentwickelte Lappenorgan ist ein schmales Bändchen, das nur sehr schwer in situ zu sehen ist. Die einzelnen Läppchen sind nicht weisslich, sondern hyalin- oder röthlichgrau von den reichen Blutgefässnetzen, die sie führen, sie sind ferner dünner und schmäler als die entwickelten Lappen und lassen zwischen sich grössere oder kleinere Strecken des ungelappten freien Randes des Organs. Je kleiner das ganze Lappenorgan ist, desto undeutlicher heben sich die einzelnen glashellen Läppchen von dem freien Rande des Organs ab, desto seichter werden die Einkerbungen zwischen ihnen; bei kleinen Aalen von 200^{mm} sind die Läppchen ganz unkenntlich geworden: der freie Rand des schmalen Bändchens, als welches das Lappenorgan nun erscheint, zeigt eine schwach wellige oder gar vollkommen geradlinige Begrenzung. (Fig. 1.) Im letzteren Falle verdient das Lappenorgan seinen Namen nicht mehr, es hat sein charakteristisches Aussehen eingebüsst und unterscheidet sich wenig von einem schmalen, undeutlich gekrausten, hyalinen Ovarium, wie man es bei 200^{mm} grossen Aalen finden kann.

Das „krausen" oder manchettenförmige Aussehen des Eierstocks beruht nämlich auf der Bildung von Querfalten auf der äusseren von der Leibeshöhle abgekehrten Fläche des Organs und ist nur der Anfang einer complicirten Falten- und Nebenfaltenbildung daselbst, die gleichen Schritt mit der Reife des Organs hält. Wie die Lappung des Lappenorgans, so scheint die Querfaltung des Eierstocks bloss ein Wachsthumsvorgang zu sein und einem frühen Zustand des Organs abzugehen.

Obwohl also die kleinsten Ovarien, die man bei Thieren von 200^{mm} findet, immer noch zwei bis drei Mal breiter sind als die kleinsten ungelappten Formen des Syrski'schen Organs bei gleich grossen Thieren, so muss man doch zugestehen, dass das Aussehen des unentwickelten Lappenorgans sich dem eines ganz unreifen Ovariums so sehr nähert, dass bei der Identität aller topographischen Verhältnisse beider Organe nur mehr die histologische Untersuchung entscheiden kann, ob das Lappenorgan ein Organ *sui generis* oder eine Modification des Eierstocks ist, die sich aus einem sehr frühen Zustand des letzteren entwickelt.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die mikroskopische Untersuchung des Lappenorgans macht eine solche Beziehung zum Ovarium sehr unwahrscheinlich. In Bezug auf den feineren Bau unterscheidet sich die ungelappte Form des Syrski'schen Organs nicht wesentlich von den Formen mit deutlichen, aber noch schmalen und hyalinen Lappen. Ich will darum eine der letzteren Formen zum Ausgangspunkt der Beschreibung nehmen.

Das Lappenorgan kehrt eine Fläche der Leibeshöhle zu, eine andere liegt der Seitenwand derselben an. Von der ersteren, der inneren Fläche treten die reichlichen Blutgefässe in das Organ ein, die sich zu einem capillaren Kranz an dem freien Rande des Organs auflösen. Auch das wellige Bindegewebe des Peritonäums rückt auf der inneren Seite weiter gegen den Rand des Organs vor als auf der äusseren, wo die zelligen Elemente freiliegen. Man kann daher beim Lappenorgan, wie beim Ovarium, das auch seine Gefässe an der Innenseite empfängt und ausschliesslich auf seiner äusseren Fläche Falten bildet (daher sich diese beim reifen Ovarium sammtartig anfühlt), die äussere Fläche „Keimseite" und die innere Fläche „Blutgefässseite" nennen.

Beide Seiten des Lappenorgans werden bedeckt von einem Plattenepitelium, das sich in das Peritonealepitel fortsetzt, aber kleinzelliger und leichter zur Anschauung zu bringen ist als dieses. Die einzelnen Plattenepitelien sind polygonal, mit grossen ovalen oder polygonalen Kernen, strecken sich aber an manchen Stellen und zwar besonders an den Rändern der Läppchen und am angehefteten Rand des Organs in die Länge und ziehen sich zu Spindelzellen aus. (Fig. 2.)

Auf der äusseren Fläche des Organs sind sie zu eigenthümlichen sternförmigen Figuren angeordnet. Das Epitel des Eierstockes ist dem eben beschriebenen sehr ähnlich. Unterhalb des Epitels findet sich ein bindegewebiges Maschenwerk, das je nach der Reife des Organs eine mehr oder minder complicirte Ausbildung erreicht hat, und in den Lücken dieses Gerüstes Zellen, die ich als die wesentlichen und charakteristischen Elemente des Lappenorgans betrachten muss.

Diese Zellen sind, frisch untersucht, ganz durchsichtig, wie die frischen Eizellen; nach Behandlung mit Reagentien werden

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

sie granulirt, sie haben einen grossen, rundlichen, gewöhnlich sich stärker imbibirenden Kern, welcher constant ein sehr dunkles Kernkörperchen zeigt.

Die Zellen selbst sind kleiner als die Eizellen und auch sonst leicht von diesen zu unterscheiden, sie sind rundlich, wenn sie einzeln in den Maschen des Gerüstes liegen, dagegen kubisch wenn sie zu mehreren in einer Gewebslücke beisammen liegen und sich gegenseitig abgeplattet haben. Für gewöhnlich sind die Grenzen der Zelle durch scharfe Contouren gegeben, es kommen aber Zellen vor, denen diese abgehen. (Fig. 3 *d*.)

Diese Inhaltszellen des Lappenorgans charakterisiren sich durch mancherlei Eigenschaften als jugendliche und wenig resistente Elemente. Sie sind sehr empfindlich gegen Reagentien, schwer in unveränderter Form zu conserviren, sie geben auch bei denselben Methoden nicht durchwegs dieselben Bilder. Ich konnte Zellen mit hellen Kernen isoliren, während gewöhnlich die Zellkerne ein dichteres Gefüge als der Zellenleib zu haben scheinen. Mitunter ergaben sich aus kleinen Läppchen Zellen, die wenig Ähnlichkeit mit der Mehrzahl der Inhaltszellen zu haben schienen. Sie zeigten eine sehr stark glänzende Kerncontour und anstatt des so charakteristischen dunkeln Kernkörperchens den Kern erfüllt von einer dunkeln fein granulirten Masse, die noch durch einen hellen Hof von der Kerncontour geschieden war. (Fig. 4 *a*, *b*.)

Ich glaube nicht, dass diese Zellen eine besondere Art ausmachen, die man von den anderen Elementen des Lappenorgans abtrennen sollte; ich vermuthe vielmehr, dass unbemerkt gebliebene Veränderungen in der Stärke der Reagentien und gewisse Zustände der Zellen, welche die Eigenthümlichkeit haben die Kerne in Mitleidenschaft zu ziehen und ihr Aussehen zu verändern, diese abweichenden Bilder hervorgebracht haben.

In ganz kleinen Lappen habe ich einige Male Zellen in sehr geringer Menge gefunden, welche durch ihre Grösse und ihr Aussehen, besonders durch einen Kranz von hellen Kügelchen in der Peripherie des Kernes ganz dieselben Bilder wie mittelgrosse und kleine Eizellen gaben. (Fig. 4 *c*.) Ich enthalte mich einer Deutung dieser sehr seltenen Elemente.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die Inhaltszellen liegen, wie erwähnt, in den Lücken eines bindegewebigen Gerüstes. Durch Zerzupfungen ganz kleiner Läppchen oder durch die Betrachtung der Partien eines Lappenorgans, die sich zwischen den Läppchen befinden, kann man sich überzeugen, dass dieses Gerüste aus Zellen und deren verschieden gestalteten Ausläufern besteht, neben denen dickere Bindegewebsfasern vorkommen.

Die Zellen tragen die Charaktere von Bindegewebskörpern an sich: sie sind unregelmässig, halbmondförmig, dreikantig, mitunter sternförmig, gewöhnlich aber spindelförmig, zeigen einen nicht granulirten, sich stark färbenden Kern, der meist die Gestalt der Zelle bestimmt und von einem schmalen Saum umgeben ist, welcher in die faserförmigen, gewöhnlich leisten- und plattenförmigen Fortsätze ausläuft. Durch diese Leistchen, die oft absonderlich geformt, geknickt und mit Einlagerungen von glänzenden kleinen Körpern versehen sind, verbinden sich die Zellen mit einander und stellen Rahmen — mitunter scheint es, sogar geschlossene Räume her, — in denen die Inhaltszellen liegen. (Fig. 4 *d*, *g*, *f*.)

Von letzteren erhält man oft Bilder, die auf Proliferationszustände schliessen lassen. Es ist vielleicht kein Gewicht darauf zu legen, dass man in den unreifsten Läppchen und gegen den freien Rand auch etwas grösserer Lappen die Inhaltszellen gewöhnlich einzeln in den Lücken des bindegewebigen Zellennetzes trifft, dagegen im Innern der kleineren Läppchen und in älteren Läppchen überhaupt in einem Maschenraum zwei, drei oder mehr Inhaltszellen antrifft, die ganz das Ansehen von Spaltungsproducten tragen. (Fig. 3 *a*, *b*.) Man sieht aber auch oft in einer Lücke anstatt einer einzigen Zelle ein kleines Häufchen von Kernen im Protoplasma eingebettet, welches keine Zellgrenzen erkennen lässt, (Fig. 3 *c*.) und dann andere Stellen, wo sich um einige dieser Kerne schon Zellgrenzen gebildet haben, während andere noch frei im Protoplasma liegen. Endlich ist anzuführen, dass die Inhaltszellen an Grösse ab- und an Zahl zunehmen, je grösser und reifer das Lappenorgan ist.

Eine solche Proliferation der Inhaltszellen verbunden mit Wucherung des Gerüstes scheint den Vorgang der Läppchenbildung auszumachen. In den kleineren aber gut gesonderten

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Lappen sind die Maschenräume weiter geworden, das Gerüste zeigt sich derber, aus Platten, dicken Fasern, Spindelzellen bestehend, die Inhaltszellen, die keine neuen Charaktere zeigen, liegen in Haufen beisammen. (Fig. 5 *hz*). Von der Fläche besehen, zeigen die Läppchen das facettirte Aussehen, das Syrski beschrieben hat; die Facetten entsprechen Anhäufungen von Zellen, die unmittelbar unter dem Epitel liegen, die Scheidewände der Facetten entsprechen dem bindegewebigen Gerüste. Ein frisches Läppchen zeigt sich ausserdem mit Fettkörnchen erfüllt, die die Zellen oft verdecken können. Ebenso kann das reiche Blutgefässnetz, dessen Capillaren überall mit den Balken des Gerüstes verlaufen, die Ansicht der Zellen im frischen Zustand stören.

In den grossen, dicken und weisslichen Lappen ist das Gerüste noch mächtiger geworden und gibt dem Gewebe trotz seines Zellenreichthums grosse Derbheit und Festigkeit. Vom freien Rand des Lappens haben sich Dissepimente hinein gebildet, die Inhaltszellen sind bedeutend kleiner geworden, sie liegen nicht mehr unregelmässig durch das Gerüste zerstreut, sondern haben eigenthümliche Zellstränge entstehen lassen, welche am Rande des Lappens durch die erwähnten Dissepimente getrennt sind, einen sehr unregelmässigen Verlauf durch den Lappen nehmen und in dessen Innerem mit einander vielfach anastomosiren. Ein Lumen schliessen die Zellstränge nicht ein, sie sind durchaus solide; ob ihnen Schläuche von einer *membrana propria* ausgekleidet entsprechen: dies zu entscheiden, ist mir nicht geglückt.

Ich zweifle nicht, dass mit der zuletzt beschriebenen Form die Entwicklung des Lappenorgans nicht abgeschlossen ist, aber ich kann keine Mittheilung über die weiteren Schicksale desselben machen, denn es ist mir nicht gelungen, einen reiferen Zustand des Lappenorgans zu erhalten. Ich bedaure dies umsomehr, als unsere jetzigen Kenntnisse vom Lappenorgan einen sicheren Ausspruch über dessen Natur nicht zu rechtfertigen scheinen.

Wenn man sich zu orientiren sucht, was sich mit einiger Wahrscheinlichkeit über das Lappenorgan sagen lässt, so ergibt sich Folgendes: Die Meinung, dass das Lappenorgan eine Modi-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

fication des Ovariums ist, welche von einem frühen Entwicklungszustand des letzteren ausgeht, ist zwar nicht völlig auszuschliessen, denn es ist ja nicht gelungen nachzuweisen, dass die erste Anlage beider Organe schon eine verschiedene sei; sie ist aber gar nicht wahrscheinlich, denn soweit das Lappenorgan in seiner Entwicklung zurückverfolgt worden, hat es sich als different vom unreifen Ovarium erwiesen. Es fehlen auch alle Übergänge zwischen entwickelten Formen des Lappenorgans und des Ovariums, vielmehr entwickelt sich das Lappenorgan zu einem ganz anderen Typus als der Eierstock. Hier werden die Zellen grösser, ohne wie es scheint, sich zu vermehren, bleiben in Reihen angeordnet; dort hingegen proliferiren die Zellen, werden kleiner und ordnen sich endlich zu anastomosirenden Strängen. Für die Hodennatur des Lappenorgans spricht der histologische Bau nicht direct, denn ein bindegewebiges Gerüste und rundliche Zellen in dessen Maschen, die proliferiren, sind Bestandtheile, welche vielen jugendlichen Organen zukommen mögen. Die mikroskopische Untersuchung des Lappenorgans spricht aber auch nicht gegen die Auffassung, dass das Lappenorgan der Hoden der Aale sei, denn das Lappenorgan, wie es Syrski bei bis 430^{mm} grossen Aalen gefunden hat, stellt sich als ein unreifes Organ heraus, und jene Veränderungen der Zellen, welche zur Spermatozoenbildung führen, könnten noch bei weiterer Reife auftreten. Die beständige Proliferation, die Verkleinerung der Zellen und ihre Anordnung zu Strängen: diese Vorgänge in dem Lappenorgan des Aals scheinen der Meinung, dass das Lappenorgan der Hoden sei, die ja von Syrski durch anatomische Gründe gestützt ist, wenigstens nicht zu widersprechen.

Es würde sich dann thatsächlich so verhalten, wie v. Siebold es in seinem Buch über die Süsswasserfische Mitteleuropa's ausgedrückt hat „dass die Aale nicht im Geringsten für das Fortpflanzungsgeschäft vorbereitet in das Meer hinaustreten."

Es wäre dann auch der Ausspruch von Syrski, dass bei den Aalen Dimorphismus herrsche, indem die Weibchen grösser seien als die Männchen, einzuschränken; es lässt sich dies höchstens von den nicht geschlechtsreifen Thieren sagen, denn

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

selbst wenn man zugibt, dass das Lappenorgan der Hoden ist, so hat doch niemand ein reifes Lappenorgan und ein reifes Aalmännchen gesehen.

Syrski hat auch angegeben, dass die Aale, welche das Lappenorgan besitzen, grosse Augen haben. M. C. Dareste hat (in einer Mittheilung, die ich aus den Annals nat. History, Vol. 16, Nr. 96 kenne) hinzugefügt, dass diese kleinen Aale mit grossen Augen in Frankreich als Varietät *pimpernean* unterschieden werden, und dass es von dieser Varietät auch solche gebe, die Ovarien und kein Lappenorgan besitzen, er hat darauf die Meinung gegründet, dass die Aalvarietät *pimpernean* beiderlei Geschlechter besitze und fruchtbar sei, und dass die anderen Aalvarietäten, die bloss Ovarien haben, die Eier nicht zur Entwicklung bringen und steril bleiben.

Ich muss gestehen, dass mir die Schlüsse, die Dareste gezogen hat, wenig zwingend erscheinen. Weder er noch Syrski haben, so viel ich weiss, Messungen mitgetheilt, aus denen hervorgehen würde, dass die Aale mit Lappenorganen grosse Augen haben. Ich habe in Triest gegen 50 Aale, theils Weibchen, theis solche mit Lappenorgan, gemessen und niemals gefunden, dass zwischen dem Vorhandensein oder Fehlen des Lappenorgans und der — relativen oder absoluten — Grösse des Auges ein Zusammenhang bestünde; ich darf also behaupten, dass auch bei Aalen mit kleinen Augen, die also nicht zur Varietät *pimpernean* gezählt werden können, das Lappenorgan vorkommt und damit fällt die Unterscheidung der Aale in sterile und fruchtbare Varietäten.

Um anschaulich zu machen, dass die Grösse der Augen wohl von anderen Dingen als von der Anwesenheit des Lappenorgans beeinflusst wird, theile ich die Messungen der Körperlänge des Kopfes und des horizontalen Durchmessers des Auges von drei Aalen mit, die alle drei das Lappenorgan besassen und alle gewisse sehr auffallende Merkmale,[1] mit einander gemein hatten.

---

[1] Diese Merkmale sind: Sehr dunkle, ins Grünliche oder Bläuliche spielende Färbung des Rückens, tief schwarze Brustflossen, wenig steiler, geradliniger Abfall des Kopfes zur Schnauze, grosse Deutlichkeit der Seitenporen am Kopfe. Ich habe auch Aale von solchem Aussehen gefunden, die Ovarien hatten.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

	A	*B*	*C*
Körperlänge	350mm	390mm	430mm
Von der Schnauzenspitze bis zum Kiemenloch	42	47	42
Horizontaler Durchmesser des Auges . . .	8	9	6

Das Thier C hatte also trotz seiner bedeutenden Körperlänge relativ und absolut kleine Augen und zwar relativ kleinere Augen als die meisten Aalweibchen.

Dareste hat allerdings auch seine Unterscheidung der Aale in grossäugige fruchtbare und kleinäugige sterile darauf basirt, dass die ersteren, die *pimperneau*, sich nur an den Flussmündungen aufhalten, während die letzteren in die Flüsse selbst aufsteigen. Ich habe über die Thatsache selbst keine Erfahrung, möchte es aber für gewagt halten, Unterscheidungen von Varietäten auf Verhältnisse wie Körperlänge, Aufenthalt und Dimensionen des Auges zu gründen, welche theils mit dem Alter, theils individuell und physiologisch variiren können.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Fig. 1.

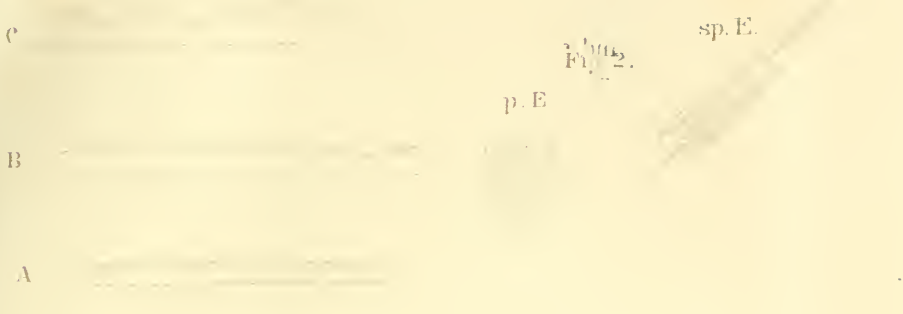

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Die hauptsächlichsten Formen des Lappenorgans. Schematische Zeichnung.

A Lappenloses Organ.

B Organ mit schmalen hyalinen Läppchen.

C Entwickeltes Lappenorgan.

Fig. 2. Epitelien des Lappenorgans isolirt aus Müller'scher Flüssigkeit.

p. E. polygonales Epitel.

sp. E. Spindelzellen-Epitel.

Fig. 3. Inhaltszellen und Bindegewebskörper des Lappenorgans isolirt aus Müller'scher Flüssigkeit. Vergrössert gezeichnet nach Hartn. $^4/_8$,

a drei Inhaltszellen

b zwei Zellen von Bindegewebskörpern umringt.

c Kerne in feinkörnigem Protoplasma von Bindegewebskörpern eingeschlossen.

d zwei Bindegewebskörper mit einander verbunden, deren leistenförmige Fortsätze eine Zelle einrahmen.

e Bindegewebszelle mit grossem Protoplasmasaum.

f Bindegewebszelle mit ringförmiger Leiste.

g Bindegewebskörper mit leistenförmigem Fortsatz.

h Ungewöhnliche Form der Verbindung zweier Bindegewebskörper durch ein geknicktes Leistchen.

Fig. 4. Ungewöhnliche Zellen aus einem kleinen Lappen. *a* und *b* isolirt aus Müller'scher Flüssigkeit, *c* isolirt aus Überosmiumsäure. Die Zellen von spindelförmigen Körpern umgeben.

Fig. 5. Ansicht eines Stückchen vom freien Rande des Lappenorgans zwischen zwei kleinen Läppchen.

sp. Spindelzellen.

b. Bindegewebskörper.

z. Zellen des Lappenorgans.

hz. Zellen des Lappenorgans in Häufchen angeordnet.